22.

Stricker.

Beitr. z. Kenntnis der Hühnereies

1866.

zuführen u. s. w. und dann zuzuschmelzen. Beim Gebrauche stellt man den Fractionator schief, bringt am oberen Ende eine Kühlung, an der Kugel aber eine Wärmequelle an. Je nachdem man nun die Differenz zwischen Kühlung und Wärmequelle groß oder gering macht, die Luft auspumpt oder durch ein Gas ersetzt, oder je nachdem man die Destillation durchs Sieden oder langsames Abdampfen bewirkt, hat man es in seiner Gewalt Druck und Siedehitze beliebig abzuändern. Zugleich fließen die Destillate aus den Knien beständig zurück und werden, da sie neuen Dämpfen begegnen, wieder und wieder destillirt, so daß man hier durch eine einzige Destillation so viel erreicht, wie sonst durch 20—30 einzelne Destillationen. Ich hatte z. B. die Rückstände vom käuflichen Methylalkohol auf solche Weise behandelt, und dabei zwei Flüssigkeiten erhalten, welche mit Jodphosphor und Ammoniak behandelt, zwei krystallisirende Basen gaben, deren weiteres Studium jedoch so wie die Beendigung der vorliegenden Studien durch den oben erzählten Unglücksfall unmöglich wurde.

Beiträge zur Kenntniß des Hühnereies.

Von **Dr. S. Stricker.**

(Mit fünf Abbildungen.)

Mit Beziehung auf die von Gegenbauer (Archiv f. Anat. und Phys. 1861) entworfene historische Darstellung über die Frage der Deutung des Vogeleies brauche ich, um die geschichtliche Seite dieser Frage bis auf den heutigen Tag zu ergänzen, nur mehr die Resultate, zu welchen Gegenbauer (l. c.) selbst gelangt ist, denjenigen gegenüber zu halten, welche Klebs (Virchow's Archiv 1863, 2. Folge, 8. Bd.) der Öffentlichkeit übergab. Nach Gegenbauer „ist der gesammte Dotter des Vogeleies als ein kolossaler Zellenleib zu betrachten, welcher zu besonderen Zwecken eigenthümlich umgewandelt ist. Die sogenannten Dotterzellen sind keine Zellen, sondern nur Umbildungsproducte der schon sehr früh vorhandenen Molekel und Körnchen".

Auch Klebs betrachtet das Vogelei als eine Zelle, nur komme es nach seiner Meinung innerhalb der Zellmembran zur endogenen Bildung eines wandständigen Binnenepithels, aus welchem wenigstens ein Theil des weißen Dotters durch Wucherung entsteht.

Beide Autoren stimmen übrigens darin überein, daß zu gewissen Entwickelungsstufen rings um das Ei eine Zellenschichte vorhanden sei, welche zum Eifollikel gerechnet werden muß.

Was zunächst diese Zellen betrifft, wird zwar an der Richtigkeit ihrer Deutung als Follikelepithel kaum Jemand ernstlich zweifeln können, der sich die Mühe nimmt, einige Durchschnitte aus jungen Eierstöcken genauer zu betrachten.

Da aber Kölliker (Entwickelungsgeschichte), der dieses Epithel zur Eizelle rechnet, die Entscheidung davon abhängig macht, ob man innerhalb der fraglichen Zellenschichte eine Membran findet, oder nicht; und da Kölliker ferner seine Meinung über die periphere Zellenschichte dadurch rechtfertigt, daß weder er noch Samter (Nonnulla de ovi avium evolutione Halis 1853) noch Hoyer (Müller's Archiv 1857) eine solche Membran finden konnten, halte ich es

für gerathen über dieses Thema noch einige mir zu Gebote stehende Beobachtungen anzuführen.

Nach den Präparaten, welche ich von in verdünnter Chromsäure erhärteten noch nicht geschlechtsreifen Eierstockeiern bereitete, unterliegt es keinem Zweifel, daß sich daselbst an Eiern sehr verschiedener Größe zwischen dem Dotter und der peripheren Zellenschichte eine ganz distincte Membran nachweisen läßt. An Stellen, wo meine dünnen Durchschnitte zerrissen sind, sehe ich zuweilen die Membran ganz isolirt, indem streckenweise von außen das Epithel und von innen die Dottermasse entfernt ist. Ich will vorerst nicht aussagen, daß an allen Eiern ringsherum eine Membran zu sehen ist. Um das handelt es sich hier gar nicht. Sie kann bei einem Eie ganz oder streckenweise fehlen, oder nicht sichtbar sein, aus Gründen, die zu ermitteln sind oder uns unbekannt bleiben; Kölliker's Stützpunkt wird dadurch nicht fester.

Wenn übrigens die deutlich nachweisbare Membran nicht noch ein anderweitiges Interesse in Anspruch nähme, würde ich sie gar nicht hervorgehoben haben, weil sie uns zur Charakterisirung des Dotters als Zellenleib kaum etwas beitragen kann, und weil Kölliker's Ansicht über die peripheren Zellen durch andere triftigere Belege unhaltbar wird.

An dem Eierstocke eines acht Tage alten Hühnchens konnte ich deutliche Schläuche unterscheiden, sowohl auf Querschnitten, als auch an zerzupften Präparaten. Die Schläuche waren ungleich dick, ließen sich zuweilen bis über einen Millimeter lang isoliren, und endeten, so oft ich es beobachten konnte, blindsackartig. Es läßt sich an ihnen mit Sicherheit eine äußere structurlose Membran und ein einschichtiges, aber an verschiedenen Orten ungleich hohes Epithel wahrnehmen. Abgeschnürte Follikel konnte ich beim acht Tage alten Hühnchen nicht nachweisen. Nach den klaren Mittheilungen, welche Pflüger (Leipzig 1863) über den Abschnürungsproceß der von ihm entdeckten Schläuche bei Säugethieren machte, ließ ich mich auch weiter nicht darauf ein, dem genannten Vorgange auch bei den Hühnern zu folgen. Hier ist das Principielle der Frage, daß nämlich überhaupt Schläuche vorhanden sind, entscheidend. Denn nunmehr kann doch nicht mehr bezweifelt werden, daß die peripheren Zellen der jüngeren Eierstockeier nicht dem Eie, sondern dem Follikel angehören.

Zum Überflusse tragen noch die Follikel das Zeichen, welches Pflüger bei Säugethiereiern mit der Abschnürung in Zusammenhang bringt, sie lassen nämlich sehr häufig solche Pole erkennen, wie sie Pflüger auf Taf. I in Fig. 1 abbildet.

Bei der Unbestimmtheit, mit welcher sich Kölliker über die angeregte Frage geäußert hat, könnte er nachträglich noch behaupten, er habe nicht das Follikelepithel, sondern das Binnenepithel gemeint, wenn er von einer zum Eie gehörigen Zellenschichte sprach.

Gegenbauer hat sich gegen die Existenz eines Binnenepithels ausgesprochen. Klebs aber hält, wie schon erwähnt wurde, das Binnenepithel aufrecht, und knüpft daran die weittragende Lehre von der endogenen Zellenentwickelung im Dotter.

Ziehen wir zunächst das in Betracht, was Klebs thatsächlich gesehen hat, so ergibt sich, daß er das Follikelepithel und das Binnenepithel nicht an einem und demselben Eie beobachtet hat. Wenn Klebs sagt, „daß es später allerdings gelingt, außerhalb und innerhalb der Dottermembran Zellen nachzuweisen, so ist der angedeuteten negativen Seite seiner Beobachtung dadurch gar nicht abgeholfen. Da, wo von einem Binnenepithel gesprochen wird, muß nachgewiesen werden, daß es mit dem Follikelepithel nicht verwechselt wurde; muß nachgewiesen werden, daß das letztere und jedenfalls ältere entweder noch da ist, oder daß es zu Grunde gegangen ist. Einen solchen Nachweis führt aber Klebs nicht. Wenn ich von der theoretischen Seite der Frage, von dem Standpunkte nämlich, den Klebs in der Zellenlehre einnahm, und in welchem er für das Binnenepithel eine Stütze suchte, abstrahire, so bleibt ihm nur eine positive Angabe übrig, die er zu Gunsten seiner Auffassung ins Feld führen kann; die ist, daß man wirklich Eier findet, in denen die peripheren Zellen direct an den Dotter stoßen.

So sicher, als ich stellenweise eine Dottermembran innerhalb des Epithels dargestellt habe, eben so unzweifelhaft sah ich stellenweise die breite Basis eines konischen Epithels direct auf dem Dotter aufsitzen. In solchen Fällen sah das Epithel eben so aus, wie jenes, welches auf einer Dottermembran aufsaß, und wurde es nach außen ebenso vom Stroma des Eierstockes begrenzt wie das letztere. In der unmittelbaren Nachbarschaft von Eiern, die eine Dottermembran besitzen, kommen solche von gleicher Größe vor, welche keine Membran erkennen lassen; ja ich habe Durchschnitte von Eiern vor

mir, an welchen ich die Dottermembran nur in einem Theile der Circumferenz wahrnehme, während in dem anderen die Epithelien direct an den Dotter stoßen.

Unter anderen sehe ich auch mitten unter vielen Eiern, welche eine Dottermembran haben, eines, in welchem die peripheren Zellen uneben hügelig gegen den Dotter vorragen. (Fig. 5.)

Bei einer solchen Lage der Dinge liegt es viel näher anzunehmen, daß die Dottermembran ausnahmsweise fehlen, oder bei der Größenzunahme des Dotters defect werden kann, als zu schließen, es seien zweierlei Epithelien da, von denen bald die eine und bald die andere Art sichtbar sein soll. Ganz fern muß es uns aber bleiben, auf die genannte Beobachtung hin eine endogene Zellenbildung anzunehmen. Eine so wichtige Lehre muß auf besserer Stütze ruhen.

Finden sich aber im Vogeleie wirklich triftige Anhaltspunkte für eine endogene Zellenbildung? In den sogenannten Dotterzellen könnte man behaupten.

Ich sehe zwar durchaus keinen Grund vor Augen, Gegenbauer in der Annahme zu folgen, daß die Dotterelemente Conglomerate sind. Gegenbauer gibt eigentlich gar keinen andern Grund an, als daß er sich die Entstehung der Dotterelemente sonst nicht zu erklären weiß.

Abgesehen davon, daß ein solches Motiv gar nicht zwingend ist, spricht auch die Beobachtung nicht zu Gunsten Gegenbauer's. Die ersten Elemente, die man nämlich im Dotter findet, machen ganz den Eindruck von Bläschen, oder von Kügelchen, die aber nicht Fett sind, und die keine Granulation enthalten. Es bleibt eine ganz willkürliche Annahme zu sagen, daß sich solche Gebilde mitten in einem stark granulirten Zellenleibe conglomerirt hätten. Gegenbauer, der eine solche Annahme macht, bekämpft von seinem Standpunkte (Max Schultze) in der Zellenlehre ausgehend, auf das Entschiedenste die endogene Zellenbildung; wir würden uns aber bei seiner Annahme von einer solchen Zellenbildungstheorie gar nicht weit befinden, wenn wir bedenken, daß der Zellenleib ein lebender Organismus ist, da es noch gar nicht erwiesen ist, ob nicht Conglomerate in dem Zellenleibe auch noch Leben besitzen können. Nach dem, was ich [1]) und Schwarz [2]) in der Milch der Wöchnerinnen beobachtet haben, könnte

---

[1]) Sitzb. LII. Bd.

[2]) Ib.

jetzt einer solchen Behauptung eine gewisse Berechtigung nicht abgesprochen werden.

Ich kann mich also in der genannten Annahme nicht an Gegenbauer anschließen. Andererseits sehe ich aber gar keinen Anhaltspunkt vor mir, die gedachten Bläschen oder Kügelchen für Zellen zu erklären.

Diese scharf contourirten sphärischen und zuweilen homogenen Körperchen sehen durchaus nicht wie Protoplasmakörper aus. Wollte ihnen aber Jemand eine solche Bedeutung beimessen, so hätte er das jedenfalls zu beweisen.

Ich habe mich vorläufig vergeblich bemüht, einen solchen Beweis herzustellen, und zwar gelang mir das für keinerlei Dotterelemente aus den verschiedensten Entwickelungsstufen. Ich habe für diese Frage ganz zufällig sehr viel Zeit verwendet, bin aber zu keinem positiven Resultate gelangt. Und ich habe die Hoffnung auf solche vollends aufgegeben, seitdem ich erfahren habe, daß keinerlei Dotterelemente auf dem erwärmten Objecttische auch nur die mindeste Formveränderung zeigen.

Von dem ausgehend, was man also thatsächlich im Eie finden kann, läßt sich die Annahme einer endogenen Zellenbildung nicht begründen, folglich ist für das Hühnerei von einer solchen überhaupt nicht zu sprechen.

Im Übrigen muß ich mich Klebs anschließen, in der Behauptung, daß die Dotterelemente wenigstens theilweise aus dem Epithel entstehen. Nur ist dieses Epithel das Follikelepithel.

Die Entstehung von Dotterelementen aus dem Follikelepithel begründe ich darin, daß ich einmal mit grosser Bestimmtheit beobachtet habe, daß einzelne direct auf dem Dotter aufsitzende Epithelzellen unmittelbar auf ihrer Basis bläschenähnliche Dotterelemente trugen, das sind solche, wie sie um diese Zeit den ganzen Dotter durchsetzen.

Es drängte sich mir dabei die Erinnerung an jene Bilder auf, wie sie Brücke zuerst an den Epithelien der Darmzotten beschrieben hat, und die ich später so oft an verschiedenen Orten beobachtete. Ich meine das Austreten von sogenannten Schleimkugeln aus dem Zellenleibe. Solchen Schleimkugeln sehen die jüngsten Dotterelemente jedenfalls viel ähnlicher als Zellenleibern.

In so weit ich die Sache bis jetzt erörtert habe, ist es für die Deutung des Eidotters des Huhnes ziemlich gleichgiltig, welche Rolle

einmal diesen jetzt Schleimkugeln genannten Gebilden zugeschrieben werden wird, ob man sie als organisirte oder organische Substanzen zu betrachten haben wird. Ich muß sie in jedem Falle als ein Product des Follikelepithels halten, welche an solchen Stellen in den Dotterleib hinein gelangen, wo die Dottermembran defect ist, oder defect wurde in Folge oder im Laufe des Wachsthumes des Eies.

Ich bin demgemäß in meinen Anschauungen über den Nahrungsdotter, strenge genommen, zu der Ansicht Meckel's zurückgekehrt.

Gründe ganz anderer Natur zwingen mich aber, allen jenen neueren Autoren entgegenzutreten, welche den gesammten Hühnerdotter als eine kolossale Zelle betrachten, selbst dann noch entgegenzutreten, wenn diese kolossale Zelle unter so geläuterten Anschauungen definirt wird, wie es bei Gegenbauer der Fall war.

Der sogenannte Bildungsdotter ist ein Zellenleib für sich, und zwar ein Zellenleib von ausgezeichneter Lebensfähigkeit. Dieser Zellenleib führt selbstständige Bewegungen aus, ja er kann auf dem Nahrungsdotter nach Art einer *Amoebe* sich ausbreiten und dann wieder zu einem Klumpen zusammenziehen, und zwar thut er das letztere vor dem Beginne der Furchung.

Ich habe solche Vorgänge mit grosser Bestimmtheit an Forelleneiern beobachtet. — Wem will es da nur noch einfallen, diesen Bildungsdotter mit dem Nahrungsdotter in eines als einen Zellenleib zusammenzufassen.

Es wird zweckmäßig sein, den Namen Bildungsdotter nach Remak durch den ohnehin geläufigen Ausdruck Keim zu ersetzen, um zwei ihrer Wesenheit und Bedeutung nach so streng gesonderte Dinge, wie Nahrungs- und Bildungsdotter, auch in der Bezeichnung auseinander zu halten.

Wir müssen dann aber consequenter Weise den Namen Keim für alle Wirbelthiereier beibehalten, da wir sonst aus der Verwirrung nicht herauskommen.

Alles das, was in den Eiern der Wirbelthiere nach der Befruchtung gefurcht wird, nennen wir den Keim. Und so gibt es denn Eier, welche außer ihrem Keime noch eine weitaus mächtigere Masse von Producten des Follikelepithels mit sich führen, und solche, welche von den letzteren nur relativ geringe Mengen aus dem Ovarium mitbringen, und endlich solche, welche von derlei Producten im reifen Zustande nichts erkennen lassen.

Der Keim, ein lebender Zellenleib, darf mit dem Nahrungsdotter weder als ein Individuum aufgefaßt, noch jemals zu Gunsten einer vergleichenden Betrachtung mit ihm analogisirt werden, wie das Gegenbauer versucht hat.

Es ist vollständig unzulässig, die sogenannte centrale Dottermasse, ich sage jetzt die centralen Keimzellen, des Batrachiereies mit dem Nahrungsdotter des Vogeleies zu vergleichen (Gegenbauer l. c. 528). Die centralen Zellen des Batrachiereies sind Furchungsresultate, gehen als Zellen in den Thierleib ein, und haben mit dem Nahrungsdotter gar nichts gemein, als einen unglücklich gewählten Namen.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Ein Eierstock des 8 Tage alten Hühnchen, von vorne gesehen, zeigt schon eine Einschnürung bei *a*. Ich bildete ihn ab, einmal um zu zeigen, an welchem Organe ich die Schläuche nachgewiesen habe, und zweitens um die Angabe von Klebs zu widerlegen, welcher behauptet, daß das Organ um diese Zeit eine glatte viereckige Masse darstellt. Ich muß wohl denken, daß er so junge Eierstöcke, wie der abgebildete ist, nicht gesehen hat, da er sonst bei der Kenntniß der Pflüger'schen Arbeit es kaum unterlassen haben würde, die Schläuche darzustellen.
a) Aorta descendens.

„ 2. Schläuche auf Durchschnitten gesehen.

„ 3. Ein Schlauch frei heraus präparirt.

„ 4. *a)* Dottermembran.
b) directes Anstoßen von Follikelepithel an den Dotter.

„ 5. Ein Eierstocksei, an welchem die Follikelzellen uneben nach innen hervorragen.



Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.
Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. naturw. Cl. LIV. Bd. II. Abth. 1866.